

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

② 日本国特許庁 (JP) ② 美尼新案出願公開
 ② 公開実用新案公報 (U) 昭61-31685

③ Int.Cl.

B 25 J 5/00
G 01 C 19/44

登別在号

厅内登録番号

7502-3F
0723-2F

③ 公開 昭和61年(1986)2月26日

審査請求 有 (全1頁)

FC

④ 本発明の名称 走行ロボットの安定機関としてのジャイロスコープの利用

④ 実 願 昭59-114943

④ 出 願 昭59(1984)7月30日

④ 专利者 廣原

国 八王子市片倉町561の76

④ 出願人 廣原

国 八王子市片倉町561の76

⑤ 実用新案登録請求の範囲

ジャイロスコープの利用。

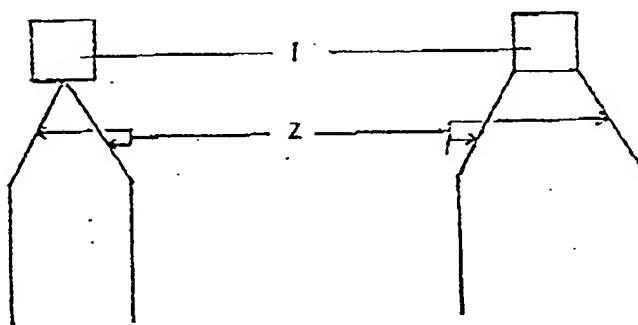
ロボットの重心と、ジャイロスコープによる示

図面の簡単な説明

される地面との角度からロボットの足の位置をき
める構成の歩行ロボットの安定機関としてのジャ

イロスコープ、動力機関他。1はジャイロスコープ、2は足。

第1図



第2図

④日本国特許庁 (JP)

⑤特許出版公開

⑥公開特許公報 (A) 昭62-12810

⑦Int.Cl.

G 01 C 19/04

21/16

G 05 D 1/02

送別記号

府内整理番号

⑧公開 昭和62年(1987)1月21日

6723-2F

N-6656-2F

7052-5H 未請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑨発明の名称 計測装置

⑩特 願 昭60-150263

⑪出 願 昭60(1985)7月10日

⑫発明者 田口 俊一 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑬発明者 小畠 正夫 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑭出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑮代理人 宇垣士 小川 康男 外1名

五 組 論

1. 発明の名前 計測装置

2. 特許請求の範囲

1. 二次元平面内を自律して走行するロボットの自己位置と方位角を計測するため、上部ロボットの直輪にロータリエンコーダを、および上部ロボット本体にレートジャイロを装備した装置において、上記ロボットの走行運動用モーター等の運動聲音を取出するため、モータスピードを設け、上記レートジャイロは、外部からの運動を地図する防振装置を取り付け、かつ外気温の影響をなくすため位置室内に設置したことを特徴とする計測装置。

3. 装置の詳細な説明

【発明の利用分野】

本発明は、無人走行車などの位置・方位角計測を必要とするものに係り、特に自律的に走行する走行ロボットなどに好適な位置・方位角計測装置に関するもの。

【発明の背景】

従来の装置は、英特許58-183511号、特開昭56-160406号および特開昭57-42110号の記載のように、三人走行車の位置・方位角の高精度の計測手段については記載されていなかった。

【発明の目的】

本発明の目的は、平面内を自律的に走行する走行ロボットの自己位置・方位角を計測するためには角速度センサやヨー角の角速度を出力するレートジャイロとロータリエンコーダを搭載し、これらの信号を取出し、精度良く位置・方位角を計測する装置を提供することにある。

【発明の構造】

以下、上記した装置の構造について述べる。

一般に平面内を自律的に走行する走行ロボットは、現在地から目的地へ移動するとか蔓蛇のため自己位置および方位角を計測し整理する必要がある。そのためレートジャイロやローメータエンコーダを搭載し構成する。

自走ロボットの位置は、車輪に直接取付け

たロータリニンコードにより車輪の回転ペルスを計測し、車輪径とにより左右の車輪の移動距離をより求めめる。

一方内は、レートジャイロの角速度信号を車輪速度分して見る。

レートジャイロなどは、走行駆動用モータなどの振動の影響を受ける。又レートジャイロも、例えば振動複の角速度センサは電子を駆動させるため、電気振動成分が出力信号に生じる。

したがって方位角を精度良く計測するにはこれらの運動を除去する必要がある。そのためローベスフィルタ(以下LPFと呼ぶ)を設け、車輪速度分をカットし、機械的には防振装置を用いた。

又レートジャイロは、外気温の影響を受け易いため電温室内に設置した。

【発明の実施例】

以下に本発明の一実施例を図を用いて説明する。第1図は、本発明の自走ロボットのシステム

されている。1は自走ロボットの電源で、無論走行であれば電源は蓄電池などを使用する。

以上が走行ロボットのシステム構成である。

次に自走ロボットの位置・方位角を求める方法について簡単に述べる。第3図は、ロボットが移動した場合の座標を示す。第3図においてX-Y平面上を走行している状態である。左側から単位時間経過したときの座標と方位角を示している。ある時間の直前車両の位置を (X_{i-1}, Y_{i-1}) 、方位角を θ_{i-1} とし、単位時間経過したときの位置を (X_i, Y_i) 、方位角を θ_i とする。また左車輪の単位時間の移動距離を L_{li} 、右車輪の移動距離を R_{ri} 、左車輪の車輪回転数を T とすると、単位時間ににおけるロボットの方位角 θ_i 、および移動距離 L_i は、次式で表わされる。

$$\text{移動距離 } L_i = \frac{L_{li} + R_{ri}}{2} \quad (1)$$

$$\text{方位角 } \theta_i = \theta_{i-1} + \frac{2\pi T}{L_i} \quad (2)$$

特開昭62-12810(2)

ムアロフク図で、第1図は、上記マップの車輪速度図である。第1図および第2図において、1は車輪速度センサでマイクロコンピュータで処理している。2, 13は、走行駆動モータ用I/O回路で、3, 14がD/A変換回路である。4, 15が駆動モータ3, 16の回数を計測するためのオーバードライブである。6, 17は、かさ替車で、7, 18が車輪である。8, 19は車輪フ, 9の回転角を出力するロータリニンコードである。2, 10はロータリニンコードの出力ペルスをカウントするペルスカウンタ回路である。10は自走ロボットの角速度を出力するレートジャイロである。11は、LPF回路で、駆動モータからの運動やジャイロ自身の運動を除去し、ほに直角成分のみを通過させる。12はレートジャイロ10の信号をデジタル化するA/D変換回路である。21は車体で、22, 23はキヤノンである。24, 25はマーカ駆動回路で、I/O回路とD/A変換回路で構成している。26はレートジャイロ10のインターフェース回路でLPF回路とA/D変換回路で構成

ここで角速度 $\dot{\theta}$ は、反対計方位を θ とし、 $\dot{\theta}$ は角速度である。

したがって単位時間経過した時の座標 (X_i, Y_i) は次式で表わされる。

$$\text{直角 } L_i = L_{i-1} + \dot{L}_i \quad (3)$$

$$\text{方位角 } \theta_i = \theta_{i-1} + \dot{\theta}_i \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{直角 } X_i &= X_{i-1} + L_{i-1} \cdot \sin(\theta_{i-1} + \frac{\dot{\theta}_i}{2}) \quad (5) \\ Y_i &= Y_{i-1} + L_{i-1} \cdot \cos(\theta_{i-1} + \frac{\dot{\theta}_i}{2}) \quad (6) \end{aligned}$$

よって上記の式において、直角の車輪の移動距離 L_{li}, L_{ri} は、ロータリニンコード8, 19の回転ペルス数と車輪径とにより求まり、角速度 $\dot{\theta}_i$ はレートジャイロより求まる。そして左車輪の方位角を上げるには、それぞれのセンサの計測精度を向上させる必要がある。

本発明は、レートジャイロの計測精度を向上させたものである。

前に簡単に述べたが、レートジャイロ10は、走行用駆動モータ3, 16などの外因の運動の影響を避け易い。したがって運動を電気的に除去

するため第1図に示したように LPF回路を設けた。

また LPF回路の具体的な例の一例を第4図に示した。第4図は、オペアンプを用いたアクティブローバエフェクタ回路で、R₁、R₂、R₃は固定抵抗、R₄はゲイン調整用半固定抵抗で、C₁、C₂はコンデンサである。これらを適切に選択することにより、第5図に示す特性を得る。すなわちカットオフ周波数を 10Hz 以下にし、以便直通成分のみを残す。自走コマットの走行中の角速度信号は、直角直通信号とみなせるためカットオフ周波数を低くしても問題に感じない。

以上は、電気的に振動を除去した場合であるが振動のレベルが大きいと電気的フィルタのみでは完全に除去するのは困難である。したがって機械的に振動を除去すれば、すなわちレートジャイロを防振装置に取り付ければ主動による影響は更になくなる。

防振装置としては、ナンサの一面だけに防振ゴムや緩衝材を用い、直角固定する方法がある。

ある例の防振装置について述べる。

第1図は、レートジャイロの出力信号の放形で、(a)55は、レートジャイロを防振装置を用いないで走行ロボットの車体21に直かに取り付け、自走ロボットを動作させない時の信号で、(b)56は、レートジャイロ10を車体21に直かに取り付け自走ロボットの角速度変化の影響をなくすため車体21を浮かし、走行用駆動モータ5、16を動作させた時の出力信号である。又(c)57は、ある例の防振装置を搭載し、上記(b)と同じ動作させたときの出力信号である。

第1図において横軸は時間軸で、縦軸は電圧である。第1図のレートジャイロの信号出力をみると、(a)55が 0.10V_{p-p}、(b)56が 0.15V_{p-p}、(c)57が 0.08V_{p-p} であった。したがって第15図の防振装置の効果は約 16dB であり、大幅な振動防止効果を得た。

したがって上述したように、電気的および機械的に振動を除去し、その影響をなくした。

またシートジャイロ10は、振動のみでなく外

特開昭62-12810(3)

が、この方法は一定方向の振動の影響は除かれますが、他の2方向の振動は除かれできない。

したがって他方向に防振効果のある装置が必要となる。第6図に本発明の防振装置の一実施例の断面図を示す。第6図の構成について、29はレートジャイロ10を固定する金属の箱体で、30に箱体29より各すねがおずか大きい金属の箱体である。内側の箱体29と外側の箱体30の周囲には隙間を設け、緩衝材31を入れる。レートジャイロ10の電源および信号線32は、防振ゴム33を用いた支持板34を介して電源と LPF回路に接続する。

シートジャイロ10を固定した内側の箱体29の重量は大きくする。これは、F(力) = m(質量) × G(加速度) の式で、mを振動の加速度とすると力 F が一定の時質量 m を大きくした方が振動の加速度 m は小さくなるためである。

また緩衝材31の代わりにベネで3 細方向から支持する構造も同じでその時はベネ定数を小さくした方が振動吸収効果は大きい。

気温の影響も受ける。レートジャイロのひとつである振動形のレートジャイロの温度特性を第8図に示した。第8図で横軸は温度で、縦軸は角速度である。特性曲線35は、左斜方向にレートジャイロ10を回転させた場合で、特性曲線36は反時計方向に 180° 回転させた場合で、回転角とレートジャイロ10による角速度の差を示している。レートジャイロ10は、温度 20°C で回転角が 10° になるように調整している。

第8図の特性をみると、温度による影響がかなり大きいことが判る。したがってレートジャイロ10に、温度伝感が一定である装置内に設置する必要がある。

第9図にレートジャイロ10を恒温室内に設置した一実施例の構成図を示した。第6図に示した防振装置も恒温室内に入れる。第9図において、40は恒温室壁で、41は仕切板である。仕切板41の上部に左側部と右側部を設ける。42は加熱器でヒーターなどで構成する。43は冷却器で、ベルチニ吸収を利用した熱電偶子などを用いる。

仕切板41Dは室内の空気を抜き、室温を安定させるためファン44を設ける。また仕切板41D、ファン44の本体部の後方に熱交換器45を設け、室内の空気が循環するようにした。恒温室内には、オーミスターなどの温度センサ46を設け、室温を監視する。47は冷却装置で相は加熱駆動装置である。48はファン駆動装置で印は温度計測装置で、51はマイクロコンピュータなどで構成された中央駆動装置で第1図の中矢印49を1と表すても可の装置でもよい。

第9図において冷却部48は、熱電偶子を用いた場合を示した。熱電偶子を使用するメリットは、直進電流で動作するととも、共振などをしていないため振動音を発生しない点である。

また熱電偶子を使用しないで、室内に冷却器を設け、室外に冷熱器と圧縮器を設け、冷媒を循環することにより室内を冷却する装置も可能はない。

次にこの実用特許の各点について述べる。レートジャイロ10は、第9図の温度変化から判る

に第3図の吸熱部42を吸熱部として使用し、レートジャイロ10を取り付けた内筒42の内面を恒温室とする。

第10図は、レートジャイロ10を取付けた金属の内筒体42に加熱器43と温度センサ46を設け、内筒体上部に冷却部48を設ける。加熱器43は1/4Wの抵抗などで良い。冷却部48は熱電偶子を用い、内筒体42に吸熱部42、外筒が放熱部となるよう構成する。また加熱部43には、内筒42の下部に設置し、自然対流により熱が移動するようにする。

レートジャイロ10を取り付けた内筒体42に、色墨内筒42とアルミニウムで構成しているため熱伝導が良い。したがって内筒体42に加熱部43および冷却部48を設け、恒温室を構成したのが第11図である。第11図において、冷却部48は、内筒体42の上部の四角に吸熱部を密着させ、加熱器43は内筒体42の下部の外周を密着させた。冷却部48は、内筒の内筒体42の底面に密着させ、温度を計測する。

特開昭62-12810(4)

ようである。温度調節は20℃で固定し、恒温室を20℃に保持しておれば許容誤差は小さくなる。したがって調整した温度を手のマイクロコンピュータ49に記憶しておき、温度の電源を投入した時先ず恒温室の温度を温度センサ46で計測し、ルンバ換行ないマイクロコンピュータ49に温度データを読み込む。そして調整温度と比較して、その相違温度を越えていたら冷却装置48を動作させ、越えていなければ加熱駆動装置47を動作させる。また希望および加熱駆動装置を動作させる時は、ファン駆動装置も動作させ、ファン44を回転させる。

恒温室の温度変化は、温度センサを20℃とした時±1℃以内であれば、レートジャイロ10には影響しないことが判った。

またレートジャイロ10のデータの読み込みは、恒温室の温度が安定してからずなり調整温度±1℃以内に達したそから開始する。

第12図は、防炎装置を恒温室42内に設置したものであるが、第10図および第11図に示したよ

く第10図および第11図のようく吸熱部42を恒温室として用いると、発生熱が蓄積しているため恒温室の温度変化幅が小さくなる。又第3図の構造と比較して全体重量が小さくなる。

また第10図および第11図の温度制御は前述した通りである。

上記したような恒温装置にレートジャイロ10を設定することにより、外気温の影響を除きし、温度良く恒温室を保育することができます。

〔発明の効果〕

以上、述べたように三発明の位置・方位角計算装置を用いると、外筒の恒温装置および外気温の影響を除きし、自走・ボートなどの自己位置・方位角を精度良く計算することができる。

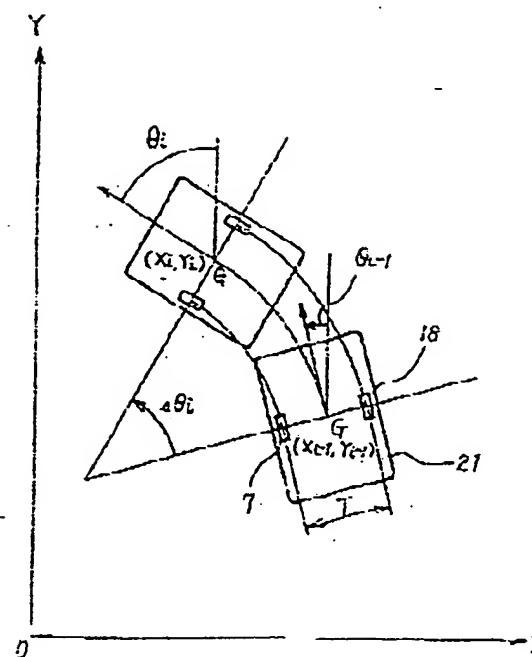
第1図は、本発明の一実用例の日元ロボットのシステム構成図、第2図は日元ロボットの構成図、第3図は日元ロボットの位置および方位角を求める計算図、第4図はS.P.F回路図、第5図はL.P.D回路の内蔵数値化図、第6図は

特開昭62-12810(5)

本発明の防音装置の断面図、第1図は第1回の防音装置の効果を示すレートジャイロの出力信号表示図、第2図は振動形のレートジャイロの正弦波信号、第3図はレートジャイロを取付けた防音装置を音波室内部設置した構成図、第4図および第5図は本発明の防音装置と温度室を一体化した装置の構成図である。

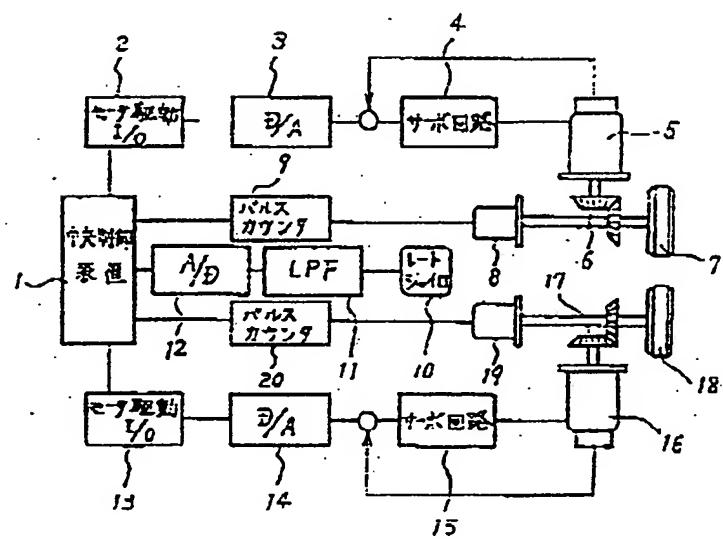
1 - 中央調節装置、	5 - 16 - 驅動モーター、
7, 12 - 駆動車輪、	10 - レートジャイロ、
11 - L P F 回路、	13 - 保持用管体、
31 - 長鋼材、	14 - 温度室、
42 - 加熱器、	15 - 冷却器、
44 - ファン、	

第3図



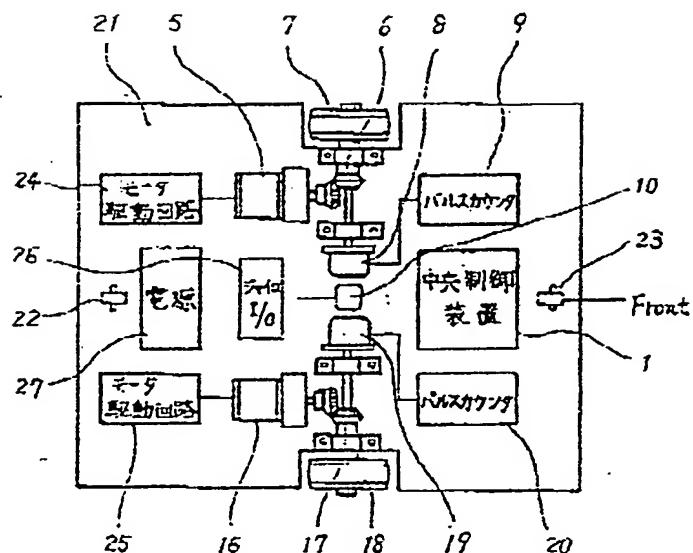
代理人寺澤士 小川四郎

第1図

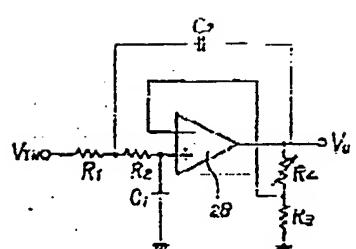


特許62-12810(6)

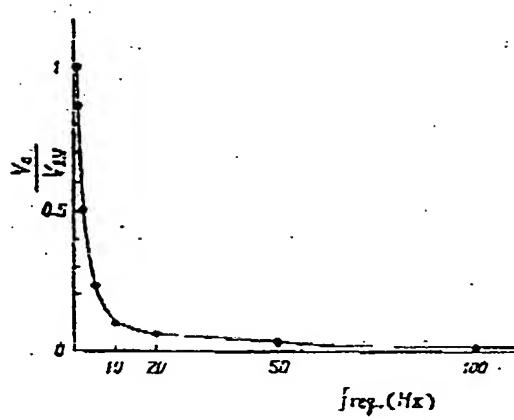
第2図



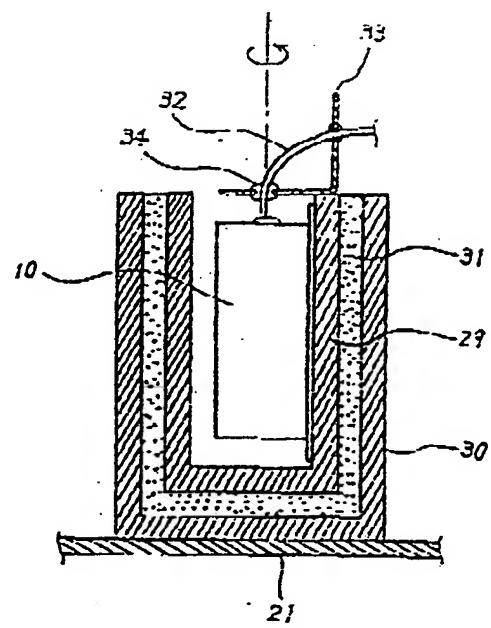
第4図



第5図

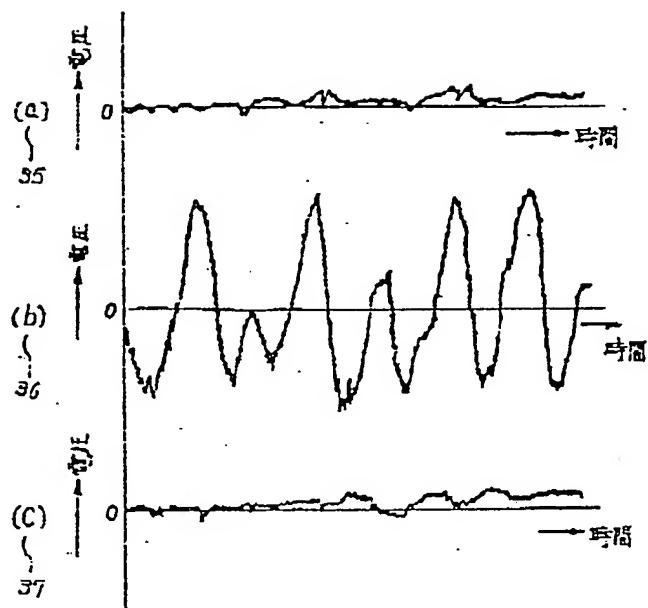


第6図

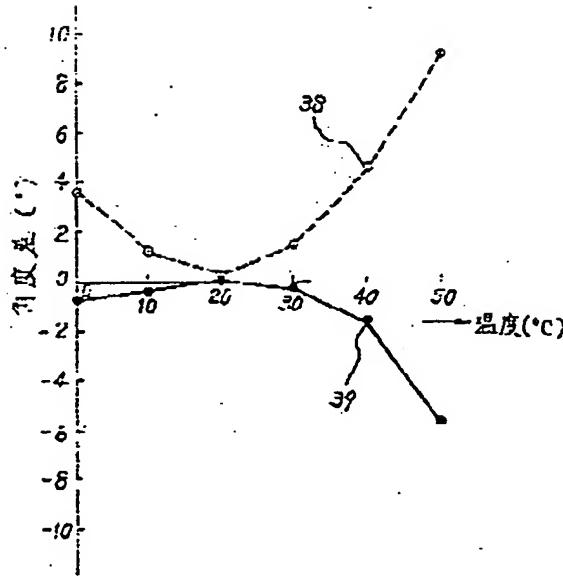


新嘉坡 62-12819 (7)

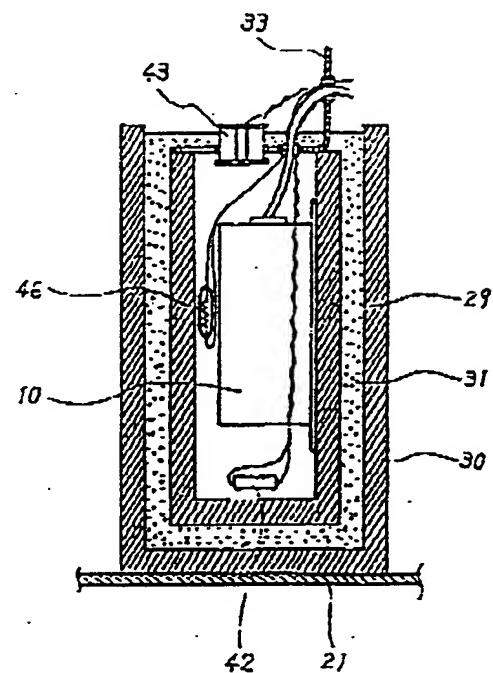
第 7 図



第 8 四

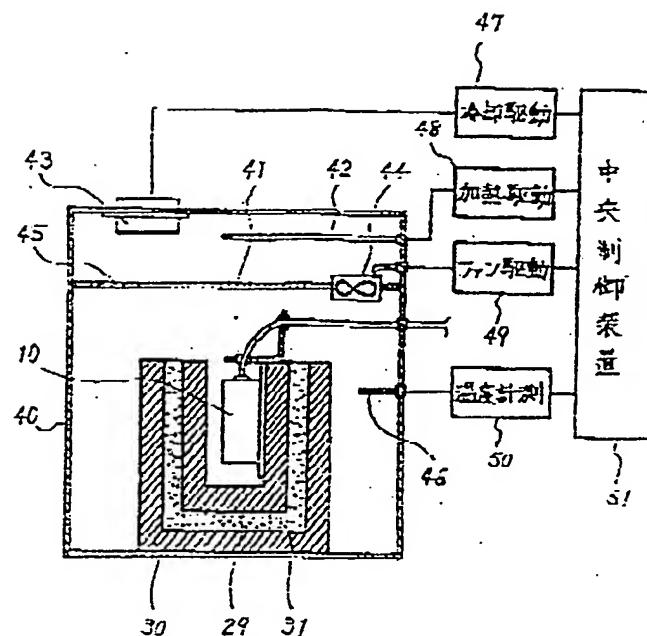


第 10 四



特開昭62-12810(8)

第 9 図



第 11 図

